

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-129752

(43)Date of publication of application : 19.05.1995

(51)Int.Cl.

G06T 1/00
H04N 1/401
H04N 5/238

(21)Application number : 05-294452

(71)Applicant : OMRON CORP

(22)Date of filing : 28.10.1993

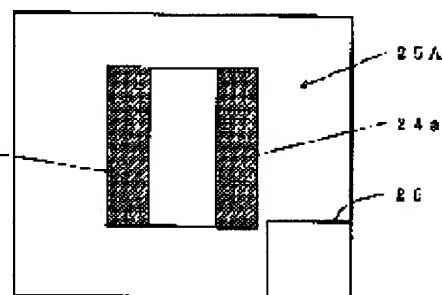
(72)Inventor : IIDA JUNKO

(54) PICTURE PROCESSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To efficiently generate a shading master picture by simultaneously displaying the shading master picture and a corrected picture at the time of editing.

CONSTITUTION: When an operator sees the display picture on a video monitor to edit a shading master picture 25A, the shading master picture 25A and the corrected picture are simultaneously displayed on the screen. That is, a display area 26 where the corrected picture obtained by correcting an input picture should be displayed is provided in the lower right corner of the display face of the shading master picture 25A for correction of the input picture. Shading occurrence parts of the picture part of a cylindrical object are displayed in parts 24a of the picture. Consequently, the editing state is evaluated in real time to efficiently generate the picture because the shading master picture 25A in the middle of generation and the corrected picture corrected by it are simultaneously displayed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

・ [Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the image processing system which forms the shading master image for performing a shading compensation about the input image which picturized the object and was obtained The 1st storage means for memorizing the input image which picturized the object and was obtained, The 2nd storage means for memorizing said shading master image, An amendment image generation means to amend the input image memorized by said 1st storage means with the shading master image memorized by said 2nd storage means, and to generate an amendment image, The image processing system which is equipped with a display means to indicate said shading master image and said amendment image by simultaneous on a screen, and changes.

[Claim 2] Said display means is the image processing system indicated by claim 1 which carries out graphical display of the information about concentration distribution of said amendment image on a screen with a shading master image and an amendment image.

[Claim 3] The information about said concentration distribution is the image processing system indicated by claims 1 or 2 which are the gray level histograms which expressed the frequency to concentration level with the two-dimensional graph about all the pixels in the predetermined field set up on said amendment image.

[Claim 4] The information about said concentration distribution is the image processing system indicated by claims 1 or 2 which are the concentration distribution graphs which expressed with the two-dimensional graph the concentration level of each pixel in alignment with the straight line set up on said amendment image.

[Claim 5] The information about said concentration distribution is the image processing system indicated by claims 1 or 2 which are the concentration distribution graphs which expressed with the graph of a three dimension the concentration level of each pixel in the predetermined field set up on said amendment image.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] In relation to the image processing system which processes the input image which this invention picturized the object and was obtained, and performs measurement of characteristic quantity etc., this invention relates to an image processing system with the function which forms the shading master image for performing a shading compensation especially about the input image which shading generated.

[0002]

[Description of the Prior Art] When binary--ization--processing the shade image which picturized the object and was obtained and measuring characteristic quantity from the binary image conventionally, in said shade image, the ununiformity (this is called "shading") of the brightness resulting from lighting unevenness, the lens distortion of a camera, etc. may arise. If the shade image with which this shading appeared is binary--ization--processed, since the generating part of shading will lap with an objective image part and it will appear in that binary image, it is impossible to measure characteristic quantity proper from this binary image.

[0003] Generally the method of amending the shade image which inputted only the generating part of shading using the shading master image which extracted and imaged although shading is removed from a shade image is adopted. After displaying on the video monitor of an image processing system the shade image which picturized the object and was obtained in advance of measurement processing, said shading master image is edited and manufactured from the image on this screen.

[0004] Drawing 8 (1) - (3) shows concretely the example of a display of the video monitor at the time of this editing task. Drawing 8 (1) is the display screen of the input image 45 which picturized the tube-like object object and was obtained, and, in 40, 41 shows among drawing the image part of the pattern by which 42 was expressed [part / of a tube-like object object / image] with the front face of a tube-like object object in the image part of a background, respectively. In this input image 45, shading 44 and 44 has appeared [at the both sides of the objective image part 40] band-like.

[0005] An operator corrects the concentration level of this input image 45 per pixel, and edits a shading master image, and the shading master image in the middle of creation is expressed to a video monitor as real time. Drawing 8 (2) shows shading master image 45A after the completion of edit, and is the part by which 44a extracted only the generating part of said shading 44 and 44, and imaging was carried out among drawing. By carrying out subtraction processing of this shading master image 45A from said input image 45, amendment image 45B by which the effect of shading as shown in drawing 8 (3) was removed is obtained.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the display screen of said video monitor, a change indication of the input image 45, shading master image 45A, or amendment image 45B is given by an operator's key stroke, and only the shading master image in the middle of creation is displayed on a video monitor at the time of an editing task. For this reason, in order to check whether a proper amendment image is obtained with the shading master image in the middle of

creation, an editing task is once ended, it is necessary to display an amendment image and the creation effectiveness of a shading master image falls remarkably on a video monitor.

[0007] This invention was made paying attention to the above-mentioned problem, and aims at offering the image processing system which can create a shading master image efficiently by displaying a shading master image and an amendment image simultaneously at the time of edit of a shading master image.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In the image processing system which forms the shading master image for performing a shading compensation about the input image which this invention picturized the object and was obtained The 1st storage means for memorizing the input image which picturized the object and was obtained, The 2nd storage means for memorizing said shading master image, An amendment image generation means to amend the input image memorized by said 1st storage means with the shading master image memorized by said 2nd storage means, and to generate an amendment image, It has a display means to indicate said shading master image and said amendment image by simultaneous on a screen.

[0009] In invention of claim 2, said display means carries out graphical display of the information about concentration distribution of said amendment image on a screen with a shading master image and an amendment image.

[0010] In invention of claim 3, the information about said concentration distribution is the gray level histogram which expressed the frequency to concentration level in the two-dimensional graph about all the pixels in the predetermined field set up on said amendment image.

[0011] In invention of claim 4, the information about said concentration distribution is the concentration distribution graph with which the concentration level of each pixel in alignment with the straight line set up on said amendment image was expressed in the two-dimensional graph.

[0012] In invention of claim 5, the information about said concentration distribution is the concentration distribution graph with which the concentration level of each pixel in the predetermined field set up on said amendment image was expressed in the graph of a three dimension.

[0013]

[Function] At the time of edit of a shading master image, since the shading master image in the middle of creation and the amendment image amended by this are simultaneously displayed on a screen, real time can estimate the edit condition of a shading master image, and a shading master image can be created efficiently.

[0014] In invention of claims 2-5, since graphical display of the information about concentration distribution of an amendment image is carried out on a screen with said shading master image and an amendment image, a completion degree, quality, etc. of a shading master image can be checked.

[0015]

[Example] Drawing 1 shows the whole image processing system configuration concerning one example of this invention, and contains a television camera 1, the image-processing section 2, the video monitor 3, the keyboard 4, etc. as a configuration.

[0016] Said television camera 1 picturizes an object from the upper part under suitable lighting, generates the shade image for measuring the characteristic quantity of this object etc., and outputs that picture signal to said image-processing section 2.

[0017] Said image-processing section 2 consists of A/D converter 6, an image memory 7, the memory 8 for edit, the graphic memory 9, operation part 10, a display and control section 11, D/A converter 12, a microcomputer 13, etc.

[0018] Said microcomputer 13 is the thing of a configuration of that RAM16 for making ROM15 and the various data with which a program is stored memorize to CPU14 which is the subject of control and an operation, an input/output interface 17, etc. were connected through the CPU bus 18.

[0019] From a television camera 1, said A/D converter 6 inputs the picture signal of a shade image, changes this picture signal into the shade image data of digital quantity, and outputs this

to a display and control section 11 and an image memory 7.

[0020] Said image memory 7 memorizes the shade image data for one frame outputted from said A/D converter 6 (henceforth "input image data") per 1 pixel. Moreover, this input image data is written in the memory 8 for edit by CPU14 as shade image data (henceforth "shading master image data") for editing a shading master image.

[0021] From said image memory 7, said operation part 10 inputs shading master image data for input image data from the memory 8 for edit again, respectively, carries out subtraction processing of both for every pixel, and generates the shade image data (henceforth "amendment image data") of an amendment image. The obtained amendment image data is outputted to a display and control section 11, and is inputted into CPU14 through the CPU bus 18. The indicative data for carrying out graphical display of the information about concentration distribution to said video monitor 3 about the amendment image data obtained by said operation part 10 is written in said graphic memory 9 by CPU14.

[0022] The image data by which the display and control section 11 chose and compounded the image data inputted from said A/D converter 6, the memory 8 for edit, the graphic memory 9, and operation part 10, outputted it to D/A converter 12, and analogue conversion was carried out with this D/A converter 12 is outputted to said video monitor 3.

[0023] The keyboard 4 for data inputs is connected to the input/output interface 17 of said microcomputer 13, and an operator operates a keyboard 4, looking at the image displayed on the video monitor 3, and creates a shading master image.

[0024] Drawing 2 is the display screen of the input image 25 displayed on the video monitor 3, and shading 24 and 24 has appeared in band-like at the both sides of the image part 21 of a tube-like object. In addition, 22 show among drawing the image part of the pattern by which 23 was expressed with the front face of a body 21 in the image part of a background, respectively.

[0025] Drawing 3 shows the display screen of shading master image 25A for amending said input image 25, and the viewing area 26 for displaying the amendment image which amends said input image 25 by shading master image 25A in the middle of this creation, and is obtained is formed in the lower right corner of this display screen. In addition, 24a is the part to which imaging only of the generating part of shading was extracted and carried out among drawing.

[0026] Drawing 4 (1) and (2) expand and show the image displayed on said viewing area 26. While amendment image 25B amended by said shading master image 25A is displayed in this viewing area 26, graphical display of the information (henceforth "concentration distribution information") 28 about the concentration distribution about the predetermined field 27 containing the image of an object is carried out in the form which overlaps on this. In addition, said field 27 can be freely set up by the input from a keyboard 4.

[0027] The concentration distribution information 28 on this example is a gray level histogram, the concentration level of a 0 - 255 ** tone takes on an axis of abscissa (X-axis), and the rate (%) of the pixel of each concentration level is taken along the axis of ordinate (Y-axis), respectively.

[0028] Drawing 4 (1) is a screen at the time of creation initiation of a shading master image, image partial 24b of shading appears in amendment image 25B notably, and the histogram with which concentration reached far and wide and varied is displayed on it.

[0029] Drawing 4 (2) is a screen at the time of creation termination of a shading master image, and the histogram with which amendment image 25B by which shading was removed was displayed, and concentration was divided into 0 ** tone and the 255 ** tone is displayed.

[0030] Drawing 5 (1) and (2) show other examples of a display of the concentration distribution information 28, drawing 5 (1) is a display screen at the time of creation initiation of a shading master image, and drawing 5 (2) is a display screen at the time of creation termination of a shading master image. The concentration distribution information 28 on this example is the straight line 31 which was set up on amendment image 25B and which intersects perpendicularly, and the concentration distribution graphs 33 and 34 which expressed the concentration level of each pixel on 32 with two-dimensional. About amendment image 25B of drawing 5 (1) in which image partial 24b of shading exists It becomes the carrier beam concentration distribution graphs

33 and 34 about the effect of image partial 24b of shading, and, on the other hand, becomes the concentration distribution graphs 33 and 34 with which only concentration distribution of an objective image part was reflected about amendment image 25B of drawing 5 (2) by which shading was removed. In addition, each straight lines 31 and 32 of the ability to be set as the location of arbitration by actuation of a keyboard 4 are natural.

[0031] Drawing 6 (1) and (2) show other examples of a display of the concentration distribution information 28, drawing 6 (1) is a display screen at the time of creation initiation of a shading master image, and drawing 5 (2) is a display screen at the time of creation termination of a shading master image. The concentration distribution information 28 on this example is the concentration distribution graph 30 which expressed the concentration level of all the pixels of amendment image 25B with the three dimension, and serves as the concentration distribution graph 30 which has carrier beam extensive and complicated irregularity in the effect of image partial 24b of shading about amendment image 25B of drawing 6 (1). It becomes the concentration distribution graph 30 which only an objective image part is reflected and, on the other hand, has the narrow range and simple irregularity about amendment image 25B of drawing 6 (2).

[0032] In addition, although you may display that it piles up with amendment image 25B like each above-mentioned example, you may make it the concentration distribution information 28 display separately not only this but amendment image 25B.

[0033] Drawing 7 shows the control procedure of the above-mentioned image processing system. First, when an object object is picturized with a television camera 1 in step 1 ("ST1" shows among drawing), the shade image is captured by the image-processing section 2, and it is stored in an image memory 7 as input image data (step 2).

[0034] If the creation mode of a shading master image is chosen by the operator next, from said image memory 7, CPU14 will read said input image data, will make this data incorporate in the memory 8 for edit, and will display this image on the display screen of a video monitor 3 further (steps 3 and 4).

[0035] An operator edits a shading master image, looking at this display screen, he is the following step 5 first, is step 6 which continues after specifying the object domain for acquiring concentration distribution information from a keyboard, and edits a shading master image by the key stroke.

[0036] According to this editing operation, the shading master image data in the memory 8 for edit is updated, and the shading master image based on the updated data is displayed on a video monitor 3 (step 7). On the other hand, said operation part 10 is generating the amendment image data which amended the input image data in an image memory 7 by the shading master image data in the memory 8 for edit, and CPU14 is the following step 8 and it displays an amendment image on said viewing area 26.

[0037] CPU14 generates the concentration distribution information about the field specified at said step 5, writes this in the graphic memory 9, and it is made it to carry out graphical display into said viewing area 26 furthermore (step 9).

[0038] If the procedure of the above-mentioned step 6 - step 9 is repeated and performed and creation of a shading master image is completed, checking the amendment image and concentration distribution information in a viewing area 26, an operator will perform setting-out actuation for registering a shading master image. Step 10 serves as "YES" by this, it shifts to step 11, and, as for CPU14, the image in the memory 8 for edit is registered as a shading master image.

[0039]

[Effect of the Invention] Since this invention displayed simultaneously the shading master image in the middle of creation, and the amendment image amended by this like the above at the time of edit of a shading master screen, it can evaluate the edit condition of a shading master image by real time, and can create a shading master image efficiently.

[0040] In invention of claims 2-5, since graphical display of the information about concentration distribution of an amendment image is carried out on a screen with said shading master image and an amendment image, it has the remarkable effectiveness which attained the invention

· object -- a completion degree, quality, etc. of a shading master image can be checked.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the whole image processing system configuration.

[Drawing 2] It is the explanatory view showing the display screen of an input image.

[Drawing 3] It is the explanatory view showing the creation screen of a shading master image.

[Drawing 4] It is the explanatory view showing the display screen in a viewing area.

[Drawing 5] It is the explanatory view showing other examples of a display in a viewing area.

[Drawing 6] It is the explanatory view showing other examples of a display in a viewing area.

[Drawing 7] It is the flow chart which shows the control procedure of an image processing system.

[Drawing 8] The conventional example of a display of the video monitor at the time of an editing task is shown.

[Description of Notations]

3 Video Monitor

7 Image Memory

8 Memory for Edit

9 Graphic Memory

10 Operation Part

11 Display and Control Section

14 CPU

28 Concentration Distribution Information

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-129752

(43) 公開日 平成7年(1995)5月19日

(51) Int.Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 T 1/00				
H 0 4 N 1/401				
5/238	Z			
		4226-5C		
			G 0 6 F 15/ 64	4 0 0 D
			H 0 4 N 1/ 40	1 0 1 A
			審査請求 未請求	請求項の数5 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平5-294452

(22) 出願日 平成5年(1993)10月28日

(71) 出願人 000002945

オムロン株式会社

京都府京都市右京区花園土堂町10番地

(72) 発明者 飯田 純子

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オ

ムロン株式会社内

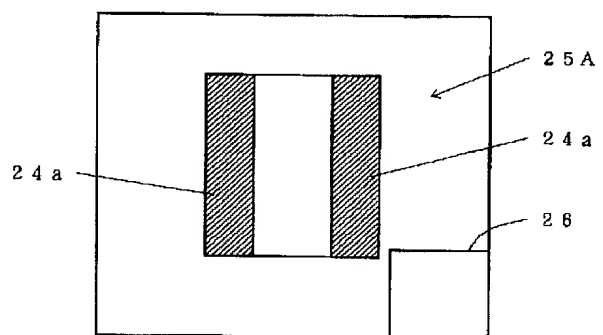
(74) 代理人 弁理士 鈴木 由充

(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【要約】

【目的】シェーディングマスタ画像を効率良く作成することを可能とする。

【構成】ビデオモニタの表示画像を見ながらシェーディングマスタ画像を編集する際、表示画面に、このシェーディングマスタ画像25Aの他に、所定の表示領域26に、作成途中のシェーディングマスタ画像25Aによって補正された補正画像を表示するようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 対象物を撮像して得られた入力画像について、シェーディング補正を行うためのシェーディングマスタ画像を形成する画像処理装置において、対象物を撮像して得られた入力画像を記憶するための第 1 の記憶手段と、

前記シェーディングマスタ画像を記憶するための第 2 の記憶手段と、

前記第 1 の記憶手段に記憶された入力画像を前記第 2 の記憶手段に記憶されたシェーディングマスタ画像により補正して補正画像を生成する補正画像生成手段と、前記シェーディングマスタ画像と前記補正画像とを画面上に同時表示させる表示手段とを備えて成る画像処理装置。

【請求項 2】 前記表示手段は、前記補正画像の濃度分布に関する情報をシェーディングマスタ画像および補正画像と共に画面上にグラフィック表示させる請求項 1 に記載された画像処理装置。

【請求項 3】 前記濃度分布に関する情報は、前記補正画像上に設定された所定の領域内の全画素について、濃度レベルに対する度数を 2 次元のグラフで表した濃度ヒストグラムである請求項 1 または 2 に記載された画像処理装置。

【請求項 4】 前記濃度分布に関する情報は、前記補正画像上に設定された直線に沿う各画素の濃度レベルを 2 次元のグラフで表した濃度分布グラフである請求項 1 または 2 に記載された画像処理装置。

【請求項 5】 前記濃度分布に関する情報は、前記補正画像上に設定された所定の領域内の各画素の濃度レベルを 3 次元のグラフで表した濃度分布グラフである請求項 1 または 2 に記載された画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、対象物を撮像して得られた入力画像を処理して特徴量の計測などを行う画像処理装置に関連し、殊にこの発明は、シェーディングが発生した入力画像について、シェーディング補正を行うためのシェーディングマスタ画像を形成する機能をもつ画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、対象物を撮像して得られた濃淡画像を 2 値化処理して、その 2 値画像より特徴量の計測を行う場合に、前記濃淡画像には、照明むらやカメラのレンズ歪みなどに起因する明るさの不均一（これを「シェーディング」という）が生ずることがある。このシェーディングが現れた濃淡画像を 2 値化処理すると、その 2 値画像に、シェーディングの発生部分が物体の画像部分と重なって現れるため、この 2 値画像から特徴量を適正に計測することは不可能である。

【0003】濃淡画像よりシェーディングを除去するの

に、シェーディングの発生部分のみを抽出して画像化したシェーディングマスタ画像を用いて、入力した濃淡画像を補正するという方法が一般に採用されている。計測処理に先立ち、対象物を撮像して得られた濃淡画像を画像処理装置のビデオモニタに表示させた後、この画面上の画像から前記シェーディングマスタ画像を編集して製作するものである。

【0004】図 8（1）～（3）は、この編集作業時におけるビデオモニタの表示例を具体的に示している。図 8（1）は筒状物体を撮像して得られた入力画像 45 の表示画面であって、図中、40 は筒状物体の画像部分を、41 は背景の画像部分を、42 は筒状物体の表面に表されたパターンの画像部分を、それぞれ示す。この入力画像 45 にはシェーディング 44、44 が物体の画像部分 40 の両側に帯状に現れている。

【0005】オペレータはこの入力画像 45 の濃度レベルを画素単位で修正してシェーディングマスタ画像を編集するもので、作成途中のシェーディングマスタ画像はリアルタイムでビデオモニタに表示される。図 8（2）は、編集完了後のシェーディングマスタ画像 45A を示すもので、図中、44a が前記シェーディング 44、44 の発生部分のみを抽出して画像化された部分である。このシェーディングマスタ画像 45A を前記入力画像 45 から減算処理することにより、図 8（3）に示すようなシェーディングの影響が取り除かれた補正画像 45B が得られる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】前記ビデオモニタの表示画面には、オペレータのキー操作により入力画像 45、シェーディングマスタ画像 45A、補正画像 45B のいずれかが切換え表示されるようになっており、編集作業時には、作成途中のシェーディングマスタ画像のみがビデオモニタに表示される。このため、作成途中のシェーディングマスタ画像によって適正な補正画像が得られるか否かを確認するには、一旦編集作業を終了してビデオモニタ上に補正画像を表示させる必要があり、シェーディングマスタ画像の作成効率が著しく低下する。

【0007】この発明は、上記問題に着目してなされたもので、シェーディングマスタ画像の編集時にシェーディングマスタ画像と補正画像とを同時に表示することにより、シェーディングマスタ画像を効率良く作成できる画像処理装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】この発明は、対象物を撮像して得られた入力画像について、シェーディング補正を行うためのシェーディングマスタ画像を形成する画像処理装置において、対象物を撮像して得られた入力画像を記憶するための第 1 の記憶手段と、前記シェーディングマスタ画像を記憶するための第 2 の記憶手段と、前記第 1 の記憶手段に記憶された入力画像を前記第 2 の記憶

手段に記憶されたシェーディングマスタ画像により補正して補正画像を生成する補正画像生成手段と、前記シェーディングマスタ画像と前記補正画像とを画面上に同時表示させる表示手段とを備えたものである。

【0009】請求項2の発明では、前記表示手段は、前記補正画像の濃度分布に関する情報をシェーディングマスタ画像および補正画像と共に画面上にグラフィック表示させる。

【0010】請求項3の発明では、前記濃度分布に関する情報は、前記補正画像上に設定された所定の領域内の全画素について、濃度レベルに対する度数を2次元のグラフで表した濃度ヒストグラムである。

【0011】請求項4の発明では、前記濃度分布に関する情報は、前記補正画像上に設定された直線に沿う各画素の濃度レベルを2次元のグラフで表した濃度分布グラフである。

【0012】請求項5の発明では、前記濃度分布に関する情報は、前記補正画像上に設定された所定の領域内の各画素の濃度レベルを3次元のグラフで表した濃度分布グラフである。

【0013】

【作用】シェーディングマスタ画像の編集時に、作成途中のシェーディングマスタ画像とこれにより補正された補正画像とを画面上に同時に表示するので、シェーディングマスタ画像の編集状態をリアルタイムで評価でき、シェーディングマスタ画像を効率良く作成できる。

【0014】請求項2～5の発明では、補正画像の濃度分布に関する情報を前記シェーディングマスタ画像および補正画像と共に画面上にグラフィック表示させるので、シェーディングマスタ画像の完成度合や品質などを確認できる。

【0015】

【実施例】図1は、この発明の一実施例にかかる画像処理装置の全体構成を示すもので、テレビカメラ1、画像処理部2、ビデオモニタ3、キーボード4などを構成として含んでいる。

【0016】前記テレビカメラ1は、適当な照明下で対象物を例えば上方より撮影し、この対象物の特徴量などを計測するための濃淡画像を生成してその画像信号を前記画像処理部2へ出力する。

【0017】前記画像処理部2は、A/D変換器6、画像メモリ7、編集用メモリ8、グラフィックメモリ9、演算部10、表示制御部11、D/A変換器12、マイクロコンピュータ13などから構成される。

【0018】前記マイクロコンピュータ13は、制御・演算の主体であるCPU14に対し、プログラムが格納されるROM15、各種データを記憶させるためのRAM16、入出力インターフェイス17などがCPUバス18を介して接続された構成のものである。

【0019】前記A/D変換器6は、テレビカメラ1よ

り濃淡画像の画像信号を入力し、この画像信号をデジタル量の濃淡画像データに変換し、これを表示制御部11および画像メモリ7へ出力する。

【0020】前記画像メモリ7は、前記A/D変換器6より出力された1フレーム分の濃淡画像データ（以下「入力画像データ」という）を1画素単位で記憶する。またこの入力画像データは、シェーディングマスタ画像を編集するための濃淡画像データ（以下「シェーディングマスタ画像データ」という）としてCPU14により編集用メモリ8に書き込まれる。

【0021】前記演算部10は、前記画像メモリ7からは入力画像データを、また編集用メモリ8からはシェーディングマスタ画像データを、それぞれ入力して両者を1画素ごとに減算処理し、補正画像の濃淡画像データ（以下「補正画像データ」という）を生成する。得られた補正画像データは、表示制御部11へ出力され、またCPUバス18を介してCPU14に入力される。前記グラフィックメモリ9には、前記演算部10で得られた補正画像データについて、濃度分布に関する情報を前記ビデオモニタ3にグラフィック表示させるための表示データが、CPU14により書き込まれる。

【0022】表示制御部11は、前記A/D変換器6、編集用メモリ8、グラフィックメモリ9、演算部10から入力した画像データを選択しかつ合成してD/A変換器12へ出力し、このD/A変換器12でアナログ変換された画像データは、前記ビデオモニタ3へ出力される。

【0023】前記マイクロコンピュータ13の入出力インターフェイス17にはデータ入力用のキーボード4が接続されており、オペレータはビデオモニタ3に表示された画像を見ながらキーボード4を操作して、シェーディングマスタ画像を作成する。

【0024】図2は、ビデオモニタ3に表示された入力画像25の表示画面であって、筒状物体の画像部分21の両側には、シェーディング24、24が帯状に現れている。なお図中、22は背景の画像部分を、23は物体21の表面に表されたパターンの画像部分を、それぞれ示す。

【0025】図3は、前記入力画像25を補正するためのシェーディングマスタ画像25Aの表示画面を示しており、この表示画面の右下隅には、この作成途中のシェーディングマスタ画像25Aにより前記入力画像25を補正して得られる補正画像を表示するための表示領域26が設けられている。なお図中、24aはシェーディングの発生部分のみが抽出されて画像化された部分である。

【0026】図4（1）（2）は、前記表示領域26に表示された画像を拡大して示す。この表示領域26内には、前記シェーディングマスタ画像25Aにより補正された補正画像25Bが表示されると共に、この上にオー

10

20

30

40

50

バーラップする形で、対象物の画像を含む所定の領域 27 についての濃度分布に関する情報（以下「濃度分布情報」という）28 がグラフィック表示されている。なお、前記領域 27 はキーボード 4 からの入力により自由に設定できる。

【0027】この実施例の濃度分布情報 28 は濃度ヒストグラムであって、横軸（X 軸）に 0～255 階調の濃度レベルが、縦軸（Y 軸）に各濃度レベルの画素の割合（%）が、それぞれとってある。

【0028】図 4（1）は、シェーディングマスタ画像の作成開始時の画面であって、補正画像 25B には、シェーディングの画像部分 24b が顕著に現われ、また濃度が広範囲にわたってばらついたヒストグラムが表示されている。

【0029】図 4（2）は、シェーディングマスタ画像の作成終了時の画面であって、シェーディングが取り除かれた補正画像 25B が表示され、また濃度が 0 階調と 255 階調とに分離されたヒストグラムが表示されている。

【0030】図 5（1）（2）は、濃度分布情報 28 の他の表示例を示すもので、図 5（1）がシェーディングマスタ画像の作成開始時の表示画面であり、図 5（2）がシェーディングマスタ画像の作成終了時の表示画面である。この実施例の濃度分布情報 28 は、補正画像 25B 上に設定された直交する直線 31、32 上の各画素の濃度レベルを 2 次元で表した濃度分布グラフ 33、34 であって、シェーディングの画像部分 24b が存在する図 5（1）の補正画像 25B については、シェーディングの画像部分 24b の影響を受けた濃度分布グラフ 33、34 となり、一方、シェーディングが取り除かれた図 5（2）の補正画像 25B については、物体の画像部分の濃度分布のみが反映された濃度分布グラフ 33、34 となる。なお各直線 31、32 は、キーボード 4 の操作により任意の位置に設定できることは勿論である。

【0031】図 6（1）（2）は、濃度分布情報 28 の他の表示例を示すもので、図 6（1）がシェーディングマスタ画像の作成開始時の表示画面であり、図 5（2）がシェーディングマスタ画像の作成終了時の表示画面である。この実施例の濃度分布情報 28 は、補正画像 25B の全画素の濃度レベルを 3 次元で表した濃度分布グラフ 30 であって、図 6（1）の補正画像 25B については、シェーディングの画像部分 24b の影響を受けた広範囲かつ複雑な凹凸を有する濃度分布グラフ 30 となる。一方、図 6（2）の補正画像 25B については、物体の画像部分のみが反映して狭い範囲かつ単純な凹凸を有する濃度分布グラフ 30 となる。

【0032】なお濃度分布情報 28 は、上記の各実施例のように、補正画像 25B と重ねるように表示してもよいが、これに限らず、補正画像 25B とは別個に表示するようにしてもよい。

【0033】図 7 は、上記した画像処理装置の制御手順を示す。まずステップ 1（図中「ST1」で示す）において、テレビカメラ 1 により対象物体が撮像されると、その濃淡画像が画像処理部 2 に取り込まれて入力画像データとして画像メモリ 7 に格納される（ステップ 2）。

【0034】つぎにオペレータによりシェーディングマスタ画像の作成モードが選択されると、CPU 14 は前記画像メモリ 7 より前記入力画像データを読み出してこのデータを編集用メモリ 8 内に取り込ませ、さらにこの画像をビデオモニタ 3 の表示画面に表示させる（ステップ 3、4）。

【0035】オペレータはこの表示画面を見ながらシェーディングマスタ画像の編集を行うもので、まずつぎのステップ 5 で、キーボードより濃度分布情報を得るための対象領域を指定した後、つづくステップ 6 で、キー操作によりシェーディングマスタ画像の編集を行う。

【0036】この編集操作に応じて編集用メモリ 8 内のシェーディングマスタ画像データは更新され、更新されたデータに基づくシェーディングマスタ画像がビデオモニタ 3 に表示される（ステップ 7）。一方、前記演算部 10 は、画像メモリ 7 内の入力画像データを編集用メモリ 8 内のシェーディングマスタ画像データにより補正した補正画像データを生成しており、CPU 14 はつぎのステップ 8 で、前記表示領域 26 に補正画像を表示する。

【0037】さらに CPU 14 は、前記ステップ 5 で指定された領域についての濃度分布情報を生成し、これをグラフィックメモリ 9 に書き込んで前記表示領域 26 内にグラフィック表示させる（ステップ 9）。

【0038】表示領域 26 内の補正画像および濃度分布情報を確認しつつ上記ステップ 6～ステップ 9 の手順を繰り返し実行してシェーディングマスタ画像の作成を完了すると、オペレータはシェーディングマスタ画像を登録するための設定操作を行う。これによりステップ 10 が「YES」となってステップ 11 へ移行し、CPU 14 は編集用メモリ 8 内の画像をシェーディングマスタ画像として登録する。

【0039】

【発明の効果】この発明は上記の如く、シェーディングマスタ画面の編集時に、作成途中のシェーディングマスタ画像とこれにより補正された補正画像とを同時に表示するようにしたので、シェーディングマスタ画像の編集状態をリアルタイムで評価でき、シェーディングマスタ画像を効率良く作成できる。

【0040】請求項 2～5 の発明では、補正画像の濃度分布に関する情報を前記シェーディングマスタ画像および補正画像と共に画面上にグラフィック表示させるので、シェーディングマスタ画像の完成度合いや品質などを確認できるなど、発明目的を達成した顕著な効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】画像処理装置の全体構成を示すブロック図である。

【図2】入力画像の表示画面を示す説明図である。

【図3】シェーディングマスク画像の作成画面を示す説明図である。

【図4】表示領域内の表示画面を示す説明図である。

【図5】表示領域内の他の表示例を示す説明図である。

【図6】表示領域内の他の表示例を示す説明図である。

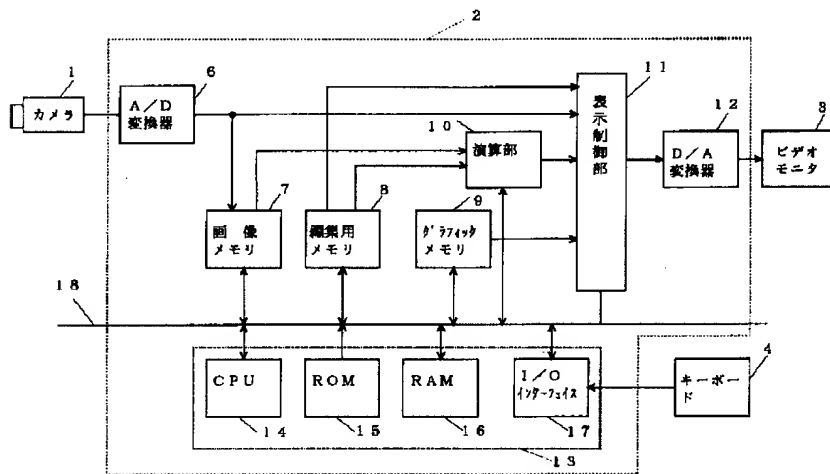
【図7】画像処理装置の制御手順を示すフローチャートである。

* 【図8】編集作業時におけるビデオモニタの従来の表示例を示す。

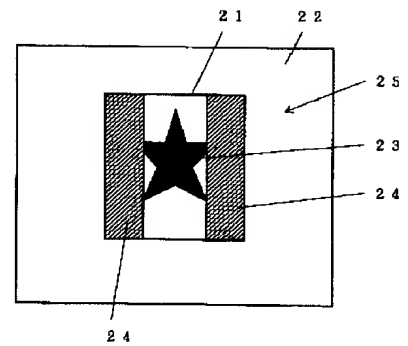
【符号の説明】

- 3 ビデオモニタ
- 7 画像メモリ
- 8 編集用メモリ
- 9 グラフィックメモリ
- 10 演算部
- 11 表示制御部
- 14 CPU
- * 28 濃度分布情報

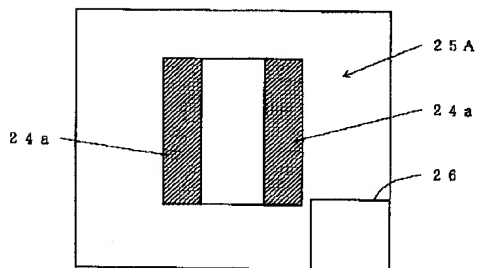
【図1】



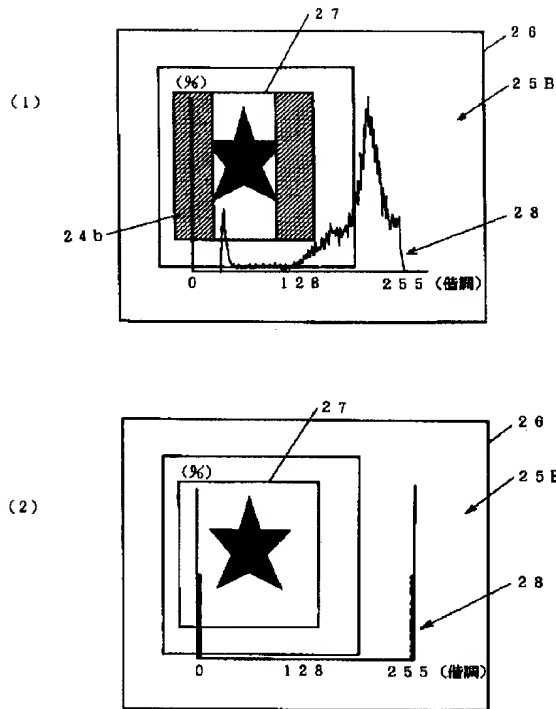
【図2】



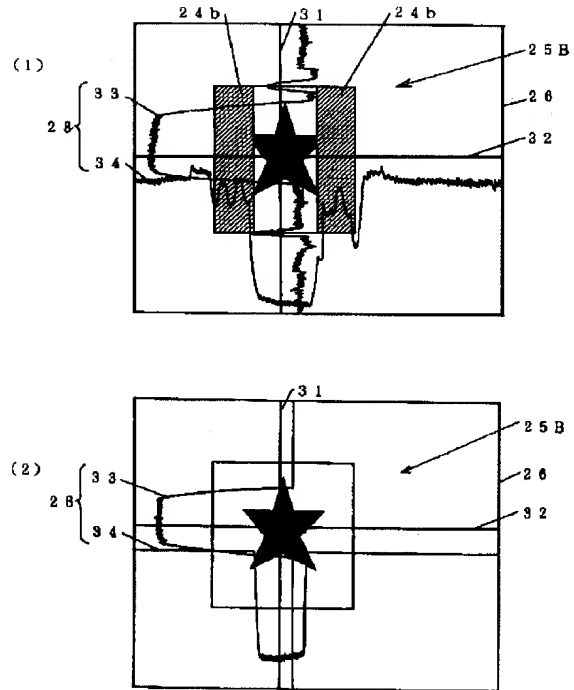
【図3】



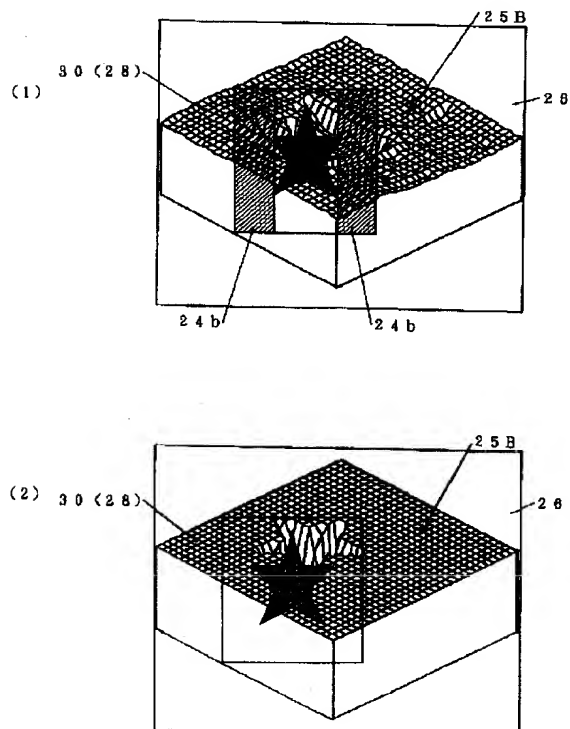
【図 4】



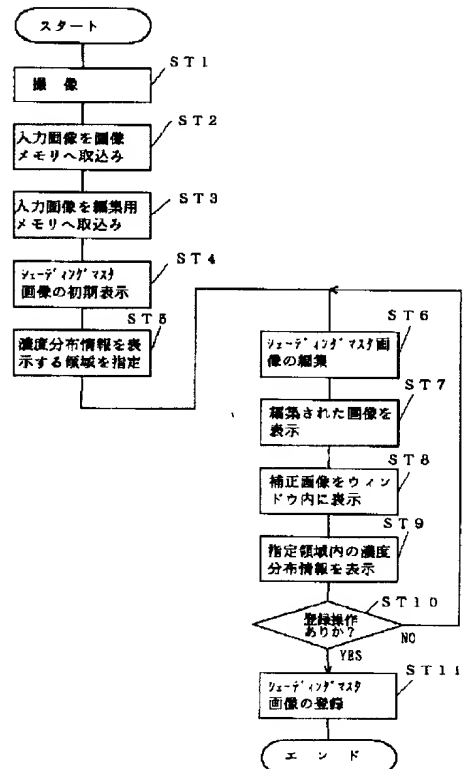
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図8】

